

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 2 月 1 3 日

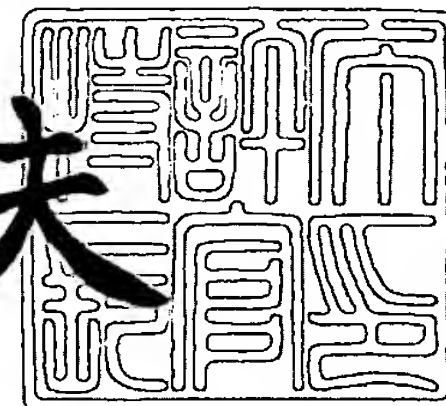
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 3 5 5 0 2
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 5 5 0 2]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社日立製作所

2 0 0 3 年 7 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 NT03P0023

【提出日】 平成15年 2月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 1/20
F28D 15/02
H05K 7/20
H01L 23/473

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社日立製作所
機械研究所内

【氏名】 大橋 繁男

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社日立製作所
機械研究所内

【氏名】 鈴木 敦

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社日立製作所
機械研究所内

【氏名】 近藤 義広

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番 株式会社日立製作所
インターネットプラットホーム事業部内

【氏名】 松下 伸二

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番 株式会社日立製作所
インターネットプラットホーム事業部内

【氏名】 山田 靖憲

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社日立製作所
機械研究所内

【氏名】 南谷 林太郎

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 5 0 2 番地 株式会社日立製作所
機械研究所内

【氏名】 長縄 尚

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県海老名市下今泉 8 1 0 番 株式会社日立製作所
インターネットプラットホーム事業部内

【氏名】 中川 毅

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094352

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 孝

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子装置とその筐体、並びにそのための電子モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筐体内に発熱素子を搭載した電子モジュールと、冷却液の液駆動手段と、当該冷却液との熱交換を行なう熱交換器と、当該熱交換器に冷却風を送風するファンとを収納した電子装置であって、前記電子モジュールは、その内部に当該冷却液の流路が形成された冷却ジャケットを一体に備えており、かつ、前記電子装置は、当該筐体内に、前記冷却ジャケットを一体に備えた電子モジュールを着脱可能に搭載するための手段を備えていることを特徴とする電子装置。

【請求項 2】 前記請求項 1 に記載した電子装置において、前記筐体内に搭載された前記電子モジュール、及び、それと一体の冷却ジャケットは、それぞれ、電氣的な接続手段と流体的な接続手段とを、同じ方向に備えていることを特徴とする電子装置。

【請求項 3】 前記請求項 2 に記載した電子装置において、前記電子モジュールの電氣的な接続手段、及び、それと一体の前記冷却ジャケットの流体的な接続手段とは、互いに隣接した位置に配置されていることを特徴とする電子装置。

【請求項 4】 前記請求項 1 に記載した電子装置において、前記筐体内には、さらに、複数の前記電子モジュールを当該装置に電氣的に接続するための共通配線基板と、複数の前記冷却ジャケットを流体的に接続可能なヘッダ部とを設けていることを特徴とする電子装置。

【請求項 5】 前記請求項 4 に記載した電子装置において、前記冷却ジャケットと前記ヘッダ部との間の流体的な接続手段を、その挿抜により開閉可能な液コネクタにより構成したことを特徴とする電子装置。

【請求項 6】 筐体内に発熱素子を搭載した電子モジュールと、冷却液の液駆動手段と、当該冷却液との熱交換を行なう熱交換器と、当該熱交換器に冷却風を送風するファンとを収納した電子装置であって、前記電子装置は、その内部に当該冷却液の流路が形成された冷却ジャケットをその筐体内に予め備えており、前記電子モジュールは、前記電子装置内において搭載される際、当該冷却ジャケ

ットと一体に搭載されるように構成されていることを特徴とする電子装置。

【請求項 7】 前記請求項 6 に記載した電子装置において、前記筐体内には、さらに、複数の前記電子モジュールを当該装置に電氣的に接続するための共通配線基板と、複数の前記冷却ジャケットと予め流体的に接続されたヘッダ部とを設けていることを特徴とする電子装置。

【請求項 8】 発熱素子を搭載しかつ冷却ジャケットを一体に備えた電子モジュールを内部に着脱可能であり、かつ、冷却液の液駆動手段と、当該冷却液との熱交換を行なう熱交換器と、当該熱交換器に冷却風を送風するファンとを、その内部に収納する電子装置用の筐体であって、更に、その内部には、前記電子モジュールの電氣的な接続を行なうための共通配線基板と、当該電子モジュールに一体に備えられた前記冷却ジャケットとの流体的な接続を行なうためのヘッダ部とを備えていることを特徴とする電子装置用の筐体。

【請求項 9】 前記請求項 8 に記載した電子装置用の筐体において、前記ヘッダ部は、前記冷却液の液駆動手段に流体的に接続されていることを特徴とする電子装置用の筐体。

【請求項 1 0】 前記請求項 8 に記載した電子装置用の筐体において、前記ヘッダ部は、前記電子モジュールの電氣的な接続手段に対し、互いに隣接した位置に配置されていることを特徴とする電子装置用の筐体。

【請求項 1 1】 前記請求項 8 に記載した電子装置用の筐体において、前記ヘッダ部は、前記冷却ジャケットとの接続部を、その挿抜により開閉可能な液コネクタにより構成したことを特徴とする電子装置用の筐体。

【請求項 1 2】 発熱素子を搭載した電子モジュールを内部に着脱可能であり、かつ、冷却液の液駆動手段と、当該冷却液との熱交換を行なう熱交換器と、当該熱交換器に冷却風を送風するファンとを、その内部に収納する電子装置用の筐体であって、更に、その内部には、前記電子モジュールの電氣的な接続を行なう共通配線基板と、その内部に当該冷却液の流路が形成され、当該電子モジュールを搭載する際に熱的に接続される冷却ジャケットとを、その筐体内に予め備えていることを特徴とする電子装置用の筐体。

【請求項 1 3】 前記請求項 1 2 に記載した電子装置用の筐体において、さ

らに、ヘッダ部が設けられ、前記冷却ジャケットが、当該ヘッダ部に複数接続されて設けられていることを特徴とする電子装置用の筐体。

【請求項 1 4】 電子装置の筐体内に着脱可能な電子モジュールであって、その表面上に発熱素子を搭載した基板と、そして、当該発熱素子と熱的に接続され、かつ、その内部に冷却液の流路が形成された冷却ジャケットとを一体に備えていることを特徴とする電子モジュール。

【請求項 1 5】 前記請求項 1 4 に記載した電子モジュールにおいて、さらに、前記冷却ジャケットを一体に備えた電子モジュール電気的な接続手段と流体的な接続手段とを、同じ方向に、互いに隣接した位置に備えていることを特徴とする電子モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば、C P U 等に代表される高温の発熱を伴う半導体装置を複数搭載する構造の電子機器に適した液冷式の冷却構造に関し、特に、かかる液冷式の冷却構造をその内部に配置した電子装置、かかる装置のための筐体、更には、かかる冷却構造に適した電子モジュールの構造に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、電子機器は、その高性能化によって、特に、半導体素子の発熱量が増大の一途をたどっており、そのため、高性能な冷却方法が要求されている。例えば、ネットワークシステム中で使用されるサーバーでは、その筐体内に、C P U やその周辺機器を一枚の配線基板上に搭載した、所謂、電子モジュールを、複数、配置・収納している。そのため、特に、高速化や高性能化の著しい C P U 等が搭載された複数の電子モジュールにより、当該電子装置内部での発熱が増大している。そこで、装置内の発熱体である、かかる電子モジュールを効率的に冷却するための、高信頼性かつ高性能の冷却装置や方法が強く望まれている。

【0 0 0 3】

従来の技術において、例えば、以下の特許文献 1 では、高性能な冷却装置とし

て、熱を発生する半導体素子とその表面に実装した配線基板を、装置の筐体内に、多数、積層して配置し、扁平なヘッダを発熱素子である半導体素子に取り付け、当該ヘッダ、更には、フレキシブルチューブ等を介して冷却液を発熱素子と熱交換器との間で循環させて冷却するものが既に知られている。

【 0 0 0 4 】

また、例えば、以下の特許文献 2 では、特に、可搬型の電子機器（ノート型パソコン）における高信頼性かつ高性能の液冷装置として、受熱ヘッダ、放熱ヘッダ、フレキシブルチューブ等を備えたフレキシブル構造の熱輸送デバイスを採用したものが既に知られている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開平 6 - 2 6 6 4 7 4 号公報（図 1、図 2、図 4）

【 0 0 0 6 】

【特許文献 2】

特開平 7 - 1 4 2 8 8 6 号公報（図 1、図 2、図 4）

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した特許文献により既に知られた従来技術では、いずれも、冷却液を、発熱電子部品を実装した配線基板上に這い回したフレキシブルチューブ等を介して、発熱素子と熱交換器との間で循環させる構造のものであり、配線基板の着脱に関しては、十分な考慮がなされていなかった。

【 0 0 0 8 】

すなわち、発熱電子部品を実装した配線基板を電子機器筐体に着脱する際には、その電氣的な接続と共に、発熱電子部品の放熱経路（冷却液配管）との接続をも、同時に、かつ、簡便に行うことが望まれるが、しかしながら、上述の従来技術では、かかる要求を実現する構造については、何等の考慮もされていない。そのため、ネットワークシステム中で使用されるサーバー等では、特に、電子機器の動作中において、その筐体内において、差し替えの必要な配線基板の着脱を安全に行なうことが出来ないという問題点があった。また、かかる電子装置では、

必要に応じ、発熱電子部品を実装した配線基板である電子モジュールを新たに増設することが必要となる場合もある。

【 0 0 0 9 】

また、更には、電子機器内に搭載された配線基板、あるいは、その冷却液循環系を構成する部品等に不具合が発生した場合にも、この不具合が生じた配線基板及びその液循環系の構成部品を交換する必要があるが、しかしながら、上述の従来技術では、システムを停止させることなく、その保守作業を可能にするに適した構造については、全く考慮されていなかった。

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明では、その目的として、上述した従来技術における問題点に鑑み、特に、電子機器における電子モジュールの増設や保守等の作業を容易にすることが可能な液冷構造を備えた電子装置、そして、かかる装置のための筐体の構造、更には、かかる構造に好適な電子モジュールを提供するものである。

【 0 0 1 1 】

より具体的には、以下の説明からも明らかとなるように、本発明によれば、電子機器内において、配線基板（電子モジュール）を着脱する際、例えば、冷却液の循環系を構成する部品における液漏れ等を確実に防止し、配線基板（電子モジュール）の電気的かつ液（熱）的な着脱を簡単な作業により可能とし、もって、特に、冷却系の故障に対しても高信頼な液冷システムを備えた電子装置、そして、かかる装置のための筐体の構造、更には、かかる構造に好適な電子モジュールが提供される。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明によれば、まず、筐体内に発熱素子を搭載した電子モジュールと、冷却液の液駆動手段と、当該冷却液との熱交換を行なう熱交換器と、当該熱交換器に冷却風を送風するファンとを収納した電子装置であって、前記電子モジュールは、その内部に当該冷却液の流路が形成された冷却ジャケットを一体に備えており、かつ、前記電子装置は、当該筐体内に、前記冷却ジャケットを一体に備えた電子モジュールを着脱可能に搭載するための手段を備

えている電子装置が提供されている。

【 0 0 1 3 】

なお、本発明によれば、上記の電子装置において、前記筐体内に搭載された前記電子モジュール、及び、それと一体の冷却ジャケットは、それぞれ、電氣的な接続手段と流体（液）的な接続手段とを、同じ方向に備えており、あるいは、互いに隣接した位置に配置されている。

【 0 0 1 4 】

さらに、本発明によれば、上記の電子装置において、前記筐体内には、さらに、前記電子モジュールを当該装置に電氣的に接続するための共通配線基板と、前記冷却ジャケットを流体的に接続可能なヘッダ部とを設けてもよく、更には、前記冷却ジャケットと前記ヘッダ部との間の流体的な接続手段を、その挿抜により開閉可能な液コネクタにより構成することが好ましい。

【 0 0 1 5 】

また、本発明によれば、やはり、上記の目的を達成するため、筐体内に発熱素子を搭載した電子モジュールと、冷却液の液駆動手段と、当該冷却液との熱交換を行なう熱交換器と、当該熱交換器に冷却風を送風するファンとを収納した電子装置であって、前記電子装置は、その内部に当該冷却液の流路が形成された冷却ジャケットをその筐体内に予め備えており、前記電子モジュールは、前記電子装置内において搭載される際、当該冷却ジャケットと一体に搭載されるように構成されている電子装置が提供されている。

【 0 0 1 6 】

なお、本発明では、上記の電子装置において、前記筐体内には、さらに、複数の前記電子モジュールを当該装置に電氣的に接続するための共通配線基板と、複数の前記冷却ジャケットと予め流体的に接続されたヘッダ部とを設けている。

【 0 0 1 7 】

また、本発明によれば、やはり上記の目的を達成するため、発熱素子を搭載しかつ冷却ジャケットを一体に備えた電子モジュールを内部に着脱可能であり、かつ、冷却液の液駆動手段と、当該冷却液との熱交換を行なう熱交換器と、当該熱交換器に冷却風を送風するファンとを、その内部に収納する電子装置用の筐体で

あって、更に、その内部には、前記電子モジュールの電気的な接続を行なうための共通配線基板と、当該電子モジュールに一体に備えられた前記冷却ジャケットとの流体的な接続を行なうためのヘッダ部とを備えている電子装置用の筐体が提供される。

【 0 0 1 8 】

なお、本発明によれば、上記の電子装置用の筐体において、前記ヘッダ部は、前記冷却液の液駆動手段に接続され、さらには、前記ヘッダ部は、前記電子モジュールの電気的な接続手段と、互いに隣接した位置に配置されている。または、前記ヘッダ部は、前記冷却ジャケットとの接続部を、その挿抜により開閉可能な液コネクタにより構成されている。

【 0 0 1 9 】

加えて、本発明によれば、やはり上記の目的を達成するため、発熱素子を搭載した電子モジュールを内部に着脱可能であり、かつ、冷却液の液駆動手段と、当該冷却液との熱交換を行なう熱交換器と、当該熱交換器に冷却風を送風するファンとを、その内部に収納する電子装置用の筐体であって、更に、その内部には、前記電子モジュールの電気的な接続を行なう共通配線基板と、その内部に当該冷却液の流路が形成され、当該電子モジュールを搭載する際に熱的に接続される冷却ジャケットとを、その筐体内に予め備えている電子装置用の筐体が提供される。

【 0 0 2 0 】

なお、本発明によれば、上記の電子装置用の筐体において、さらに、ヘッダ部が設けられ、前記冷却ジャケットに、当該ヘッダ部に複数接続されて設けられている。

【 0 0 2 1 】

そして、本発明によれば、やはり上記の目的を達成するため、電子装置の筐体内に着脱可能な電子モジュールであって、その表面上に発熱素子を搭載した基板と、そして、当該発熱素子と熱的に接続され、かつ、その内部に冷却液の流路が形成された冷却ジャケットとを一体に備えている電子モジュールが提供される。

【 0 0 2 2 】

なお、本発明によれば、上記の電子モジュールにおいて、さらに、前記電子モ

ジュー及びそれと一体に備えた冷却ジャケットは、それぞれ、電氣的な接続手段と流體的な接続手段とを、同じ方向に、互いに隣接した位置に備えている。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照しながら、詳細に説明を加える。

【 0 0 2 4 】

まず、添付の図 1 には、本発明の第 1 の実施の形態になる電子装置を示す。なお、本実施の形態では、本発明を、上述したネットワークシステム中で使用されるサーバー、特に、その内部に複数の高速かつ高性能なコンピュータ（電子モジュール）を複数内蔵した、所謂、ブレードサーバと呼ばれるものに適用した例を示す。しかしながら、本発明は、これのみに限定されるものでないことは、当業者であれば明らかであろう。

【 0 0 2 5 】

この図 1 にも示すように、この電子装置 1 は、例えば、鋼板やプラスチックにより、矩形等、所定の形状に形成された筐体（ハウジング）100 内に、複数の配線基板（電子モジュール）2、2…を搭載すると共に、制御用基板モジュール 3、電源モジュール 4 等を搭載して構成される。そして、複数搭載された配線基板（電子モジュール）2、2…の各々の表面には、発熱素子である CPU 5、さらには、その他の複数の発熱素子 6、7 が、ハードディスク 8 等と共に搭載されている。すなわち、各配線基板（電子モジュール）2 は、それぞれ、それ自体でコンピュータを構成しており、特に、サーバー等では、その筐体（ハウジング）100 内において、この各配線基板（電子モジュール）2 を単位として、着脱や保守が行なわれる。

【 0 0 2 6 】

すなわち、上記の各配線基板（電子モジュール）2 は、電氣的な接続を行なうためのコネクタ 9 をその一端（図の右端）に備えており、このコネクタ 9 を共通配線基板 11 のコネクタ 10 に挿入（圧入）することによって、装置側の制御用基板モジュール 3 や電源モジュール 4 等との間で、必要な電氣的接続が行われる

。すなわち、この共通配線基板 1 1 は、上記複数の配線基板（電子モジュール）2、2…、制御用基板モジュール 3、そして、電源モジュール 4 等の間の相互電氣的接続を行なうものである。

【0 0 2 7】

また、各配線基板（電子モジュール）2 の他方の面（即ち、CPU 5 やその他の発熱素子 6、7 の搭載面と反対側の面）には、液冷ジャケット 1 2 が搭載されており、かつ、この液冷ジャケット 1 2 と CPU 5 やその他の複数の発熱素子 6 とは、その間に、例えば熱伝導シートなどを介して、熱的に接続されている。なお、この液冷ジャケット 1 2 には、液コネクタ 1 3 が、基板（電子モジュール）2 の電氣的な接続を行なうためのコネクタ 9 と同様の位置（方向）、即ち、図の右端に設けられており、そして、この液コネクタ 1 3 を他の液コネクタ 1 4 に挿入（圧入）し、もって、以下に述べる液循環ループに対して着脱が可能な構造となっている。

【0 0 2 8】

液循環ループは、図示のように、例えば、冷却ファン 1 8、熱交換器 1 5、ポンプ等の液駆動手段 1 6、及び、ヘッダ 1 7 等で構成されている。そして、このヘッダ 1 7 には、図からも明らかなように、筐体 1 0 0 内における複数の配線基板（電子モジュール）2、2…の搭載位置に対応して、上記の液コネクタ 1 4 が、複数、取り付けられている。

【0 0 2 9】

次に、添付の図 2 により、上記の液冷ジャケット 1 2 及びヘッダ 1 7 部の断面図を示す。すなわち、液冷ジャケット 1 2 は、例えば、銅やアルミニウム等の熱伝導性や加工性に優れた金属により、平板状に形成されており、その内部には、冷却液の流路 2 2 が「コ」の字状に形成されており、さらに、流路 2 2 内には、複数のフィン列 1 9 が流路に沿って形成されている。そして、この液冷ジャケット 1 2 の流路 2 2 の流入口及び流出口には、以下の図 3 でその構造の一例を説明する液コネクタ 1 3 a、1 3 b が取り付けられる。また、液冷ジャケット 1 2 は、冷却液にもよるが、長期の使用による腐蝕を考慮した場合には、例えば、ステンレスのような耐腐蝕性に優れた材料により形成してもよい。

【0030】

一方、ヘッダ17は、その内部において、流入側20と流出側21との2つの部屋に分かれており、それぞれに、液コネクタ14a、14bが、上記複数の液冷ジャケット12（配線基板2）の搭載位置に対応して設けられている。そして、このヘッダ17により、液冷ジャケット12内における冷却液の流路が、並列に、複数接続されることになる。すなわち、ヘッダ17の液コネクタ14a、14bは、上記液冷ジャケット12に設けられた液コネクタ13a、13bと接続され、そして、これら液コネクタ13a、13bと液コネクタ14a、14bとが接続されることにより、ヘッダ17内の流路と液冷ジャケット12内の流路が流体的に接続されることとなる。

【0031】

なお、これらの液コネクタ13a、13bと液コネクタ14a、14bの内部には、オス側及びメス側双方にバルブが設けられており、液コネクタが接続されていない時には、バルブが閉止し、他方、これらが接続されると、双方のバルブが開放して冷却液を通流するようになる。これによれば、例えば、システムの作動時において、上記配線基板（電子モジュール）2の着脱を行っても、その着脱作業によって内部の冷却液が外部に漏れ出ることを防止することが可能となる。すなわち、システムを停止させることなく、電子装置1内に実装されている配線基板（電子モジュール）の交換、増設、取り外し等を含むメンテナンスを、安全かつ容易に行うことが可能となる。なお、この時、配線基板（電子モジュール）2の挿抜時において、共通配線基板11との電気的な接続／切断、更には、液冷ジャケット12と液循環ループとの間の接続／切断とを、冷却液の漏れが無く、確実に実行することが可能となるよう、例えば、電気接続用のコネクタ9、10、及び、液コネクタ13、14の有効嵌合長に裕度を持たせておくことが好ましい。

【0032】

また、上記液冷ジャケット12内部の流動抵抗が、液循環ループ内で最も大きくなるようにすることが好ましい。すなわち、液冷ジャケット12内部の流動抵抗が、液循環ループ内全体の流動抵抗に対して支配的になるようにすることによ

れば、上記複数の液冷ジャケット 1 2、1 2…へのそれぞれへの冷却液の流量配分を均等化し、もって、各々の配線基板（電子モジュール）2 を均一に冷却することが可能となる。従って、配線基板（電子モジュール）2 は、電子装置 1 の筐体 1 0 0 内において、任意の場所に搭載することが可能となる。また、その他、配線基板（電子モジュール）2 の電子装置 1 内での搭載数を検知するようにスイッチ等の検知手段を設け、その搭載数に応じ、上記ポンプ 1 6 からの冷却液の排出流量、又は、上記ファン 1 8 の冷却能力（例えば、回転数等）を制御するようにしてもよい。更には、上記ヘッダ 1 7 内部において、その流入側 2 0 と流出側 2 1 との 2 つの部屋を接続するためのバイパス流路を設けておき、上記搭載数に応じ、このバイパス流路をバイパスする流量を制御する（例えば、流量可変バルブにより）ことによれば、配線基板（電子モジュール）の搭載数に拘わらず、各々の液冷ジャケットに供給される液量を、常に均一化する構造とすることも可能である。

【 0 0 3 3 】

また、添付の図 3 には、上記の液コネクタ 1 3、1 4 の詳細な構造が示されている。すなわち、これら液コネクタ 1 3、1 4 を構成する略円錐形状で、かつ、その先端に突起部 1 3 1、1 4 1 を有するバルブ本体 1 3 2、1 4 2 は、それぞれ、バネ 1 3 3、1 4 3（これらバネの反発力は同じ）によってバルブシート 1 3 4、1 4 4 側に押圧されており、これにより、通常は、閉止状態となっている。一方、液コネクタ 1 3 が液コネクタ 1 4 に挿入（圧入）されると、双方のバルブ本体 1 3 2、1 4 2 は、その先端の突起部 1 3 1、1 4 1 により相互に押し合ってバランスし、もって、バルブシート 1 3 4、1 4 4 から離れ、すなわち、開放状態となる。なお、図中の符号 1 4 5 は、液コネクタ 1 3、1 4 の間を液密に封止するためのゴム製の O リングである。

【 0 0 3 4 】

次に、上記にその構成を述べた電子装置において、上記の配線基板（電子モジュール）2、2…は、それぞれ、電子装置 1 に対して着脱が可能であり、かつ、その挿抜時において、各配線基板（電子モジュール）2 は、共通配線基板 1 1 との間の電氣的な接続又は切断と共に、その液冷ジャケット 1 2 と液循環ループと

の流体的な接続又は切断が、同時に行われることとなる。なお、この液循環ループ内には、冷却液として、例えば、水もしくは不凍液（混合液）が封入されており、この冷却液は、ポンプ16によって、液冷ジャケット12と熱交換器15との間で循環する。

【0035】

すなわち、液冷ジャケット12で吸熱された配線基板（電子モジュール）2の熱（CPU5及びその他の発熱素子6の熱）は、筐体100内に配置された熱交換器15に輸送され、さらに、ファン18によって外気に放熱される。なお、同時に、このファン18の働きにより生じる電子装置1内の空気の流れが上記複数の配線基板（電子モジュール）2、2…の間を流れるようにし、もって、上記液冷ジャケット12と熱的に接続されていない、例えば、その他の発熱素子7やハードディスク8等を、冷却されるようにすることも可能である。一方、この熱交換器15で冷却された冷却液は、上記ポンプ16の働きにより、再び、ヘッド17を介して各配線基板（電子モジュール）2に搭載された液冷ジャケット12に送液される。なお、このポンプ16は、高温に対して弱い場合には、熱交換器15の下流側に設置されることが好ましい。

【0036】

このように、上記の構成になる電子装置では、その内部に複数実装された配線基板（電子モジュール）2、2…の各々に搭載された発熱素子の熱を、熱交換器15に集め、そして、ファン18によりまとめて放熱する構造としているため、熱交換器15のコンパクト化、及び／又は、冷却風の低風量化が図られることとなる。

【0037】

次に、図4には、上記で説明した電子装置における液循環ループ部の変形例について、その詳細構造の一例を示す。なお、この図4に示す実施の形態では、上記図1における1台のポンプ16を、複数台（本例では2台）搭載し、もって、所謂、冗長系を構成した例である。すなわち、それぞれのポンプ16a、16bは、バルブ内蔵の液コネクタ32、33を介して、ポンプ吸入側ヘッド34とポンプ吐出側ヘッド35に接続されており、もって、着脱が可能になっている。さ

らに、図示しないが、これら複数台のポンプ 16 a、16 b への給電用のコネクタについても、上記液コネクタと同様に、着脱可能とし、もって、液コネクタと給電用コネクタとを同時に着脱できるようにしてもよい。そして、上記ポンプ吸入側ヘッダ 34 とポンプ吐出側ヘッダ 35 は、それぞれ、熱交換器 15、及び、各配線基板に搭載された液冷ジャケットへの液供給用ヘッダ 17 に接続されている。なお、これらの液コネクタ 32、33 も、上記と同様、そのオス側及びメス側共に、内部にバルブを有しており、液コネクタが接続されていない時は、バルブが閉止し、他方、接続されると双方のバルブが開いて冷却液が通流するようになる。

【0038】

すなわち、かかる冗長系を構成する液循環ループ部によれば、1 台のポンプが故障した場合など、1 台のポンプが液循環ループから切り離された場合にも、冷却液が漏れることが無く、そのため、例えば、電子装置のメンテナンスの際などにおいても、システムを停止することなく、安全かつ容易に、ポンプの交換を行なうことが可能になる。

【0039】

なお、上記液循環ループ内に封入する冷却液の液量は、循環に必要な量に加え、流路を構成する部材（例えば、ポンプ、液コネクタ、液冷ジャケット、ヘッダ、熱交換器、配管材、及び、それら同士の接続部）の表面から、長期間内に、蒸気として透過する液量を考慮する必要がある。すなわち、この透過液量に応じた内容積を有するリザーブタンクを、その流路中に設けることが必要となる。そこで、添付の図 5 に示すように、例えば、ポンプ吸入側のヘッダ 34 の内容積を大きくすることによって、ヘッダ 34 をリザーブタンクと兼用してもよい。なお、その際、リザーブタンクを兼ねたポンプ吸入側のヘッダ 34 は、冷却液 36 の透過により空気がヘッダ内上部に溜まるので、図示のように、ポンプ 16 a、16 b との接続は、ヘッダ 34 内の出来るだけ低い位置で行うことが望ましい。

【0040】

また、添付の図 6 にも示すように、上記液循環ループを構成するポンプ 16 a、16 b、熱交換器 15、ヘッダ 34、35、及び、ファン 18 については、こ

れらをユニット化し（1つのユニット37）、もって、バルブ内蔵の液コネクタ38a、38b、39a、39bを介して、ヘッダ17に対して着脱可能な構造とすることも可能である。なお、これらの液コネクタ38a、38b、39a、39bも、上記と同様に、液コネクタが接続されていない時には、内部のバルブが閉止し、他方、接続されると双方のバルブが開いて冷却液が通流するものである。すなわち、このような構成によれば、液循環ループの熱交換部37が、装置の筐体100から容易かつ安全に着脱することができ、もって、装置の保守性が向上するという効果を発揮する。

【0041】

更に、添付の図7には、本発明になる電子装置における液冷構造を採用して複数の電子モジュールをその内部に実装した、ブレードサーバの全体構成を示す。なお、この図においても、上記図1に示した実施の形態と同じ番号は、やはり同様の構成要素を示している。なお、この図7に示す実施の形態においては、上述した液冷式の配線基板（電子モジュール）に対応する複数の配線基板（電子モジュール）60、60…に加え、空冷式の配線基板61、61…をも混在して、多数実装したものである。

【0042】

図において、熱交換器15は、装置の筐体100内において、斜めに配置されており、これにより入気側と排気側の空間を形成する。すなわち、空気は、冷却ファン18の働きにより、図中に矢印40～43で示されるように、装置筐体100の前面、側面、底面付近などに形成された図示しない複数のスリットを通して、外部から装置の筐体100内部に入気し、上記液冷式の配線基板（電子モジュール）60、60…を集中的かつ高効率に冷却するための熱交換器15を通過した後、背面から排気される。

【0043】

一方、他の冷却ファン44も設けられており、これらのファン44により前面から入気した空気は、主に、空冷式の配線基板61、61…間の空間を流れ、もって、これら空冷式の配線基板上に搭載された発熱部品を直接冷却する。

【0044】

また、この実施の形態では、上記ファン 1 8 及びポンプ 1 6 も、複数台設置されており、これにより、上記で説明した冗長系が構成されている。すなわち、これにより、故障やメンテナンス時においても、システムを停止することなく交換を可能としている。なお、この実施の形態では、これらファン 1 8 やポンプ 1 6 の交換は、装置の背面側（図の左側）から可能となっている。また、この実施の形態では、液循環流路内の流速の最も遅くなる部分、具体的には、ポンプ 1 6 の流入側ヘッダ部 3 4、3 5 には、フィルタが設けられている。加えて、この実施の形態では、その電源モジュール 4 及び制御用基板モジュール 3 についても、やはり、複数台搭載しており、もって、冗長系が構成されている。

【0 0 4 5】

また、特に、上記図 7 の下部の（C）には、図 7 中央部の A - A 断面である、すなわち、上述したヘッダ 1 7 とその液コネクタ 1 4 a、1 4 b、共通配線基板 1 1 とその電氣的なコネクタ 1 0 の配置関係が示されている。すなわち、この図からも明らかなように、液コネクタ 1 4 a、1 4 b は、それぞれ、対応する電氣的なコネクタ 1 0 に近接（隣接）して、均等に配置されている。これによれば、装置の筐体 1 0 0 内には、上記した水冷式の配線基板（電子モジュール）あるいは空冷式の配線基板 6 1 を、適宜、自在な位置に、混在して実装することが可能な構造となっている。なお、一般的には、高性能・高速で高温の発熱を伴う C P U 等については、水冷式の配線基板（電子モジュール）6 0 に搭載し、他方、かかる高温の発熱を伴わない C P U 等については、空冷式の配線基板 6 1 に搭載することとなる。すなわち、かかる構成によれば、搭載する電子モジュールの発熱容量に対応して、その冷却方式を液冷又は空冷のいずれをも選択することが可能となり、比較的狭い装置の筐体内においても、効率的な実装が可能となる。また、上記の空冷式の配線基板 6 1 には、さらに、放熱板 5 2 を設置してもよい。

【0 0 4 6】

更に、添付の図 8 には、上記の実施の形態における、特に、水冷式の配線基板（電子モジュール）2 と、その周辺部の詳細が示されている。すなわち、上記と同様、水冷式の配線基板（電子モジュール）2 の一方の面には、液冷ジャケット 1 2 が熱的に接続されて接触されており、そして、この液冷ジャケット 1 2 の一

端には、液コネクタ 13 a、13 b が取り付けられており、その先端には、それぞれ、テーパ部（面）131 が形成されている（なお、ヘッダ 17 側の液コネクタ 14 a、14 b にも、同様に、テーパ部（面）141 を形成することが好ましい）。また、配線基板 2 側には、やはり、電気コネクタ 9 が取り付けられ、そして、更に、この実施の形態では、上記電気コネクタ 9 に隣接して、ガイドピン 53 が植立されている。すなわち、かかる構成によれば、水冷式の配線基板（電子モジュール）2 をその液冷ジャケット 12 と共に、共通配線基板 11 上の電気コネクタ 10 及びヘッダ 17 の液コネクタ 14 へ挿入（圧入）する際、上記ガイドピン 53 やテーパ部（面）131 の働きにより、寸法誤差の吸収、配線基板の位置ズレの矯正が行われ、もって、電気的かつ流体的にも確実にスムーズな接続が得られることとなる。

【0047】

なお、水冷式の配線基板（電子モジュール）2 を接続する場合、その一面側に既に接続された液冷ジャケット 12 には、予め冷却液を封入しておき、これにより、形成される液循環ループの流路中に空気が入らないようにすることが好ましい。

【0048】

また、上記の水冷式の配線基板（電子モジュール）2 を、その液冷ジャケット 12 と共に、共通配線基板 11 の電気コネクタ 10 とヘッダ 17 の液コネクタ 14 へ接続又は切断する順序については：（1）挿入時は、電気側が先に接続され、脱抜時は、液側が先に切断される（例えば、接続が有効になるまでの電気、液コネクタのオスとメス間の距離を、電気側の方が短くなるようにする）、あるいは、（2）挿入時は、液側が先に接続され、脱抜時は、電気側が先に切断される（例えば、接続が有効になるまでの電気、液コネクタのオスとメス間の距離を、液側の方が短くなるようにする）ことが考えられる。

【0049】

なお、前者（1）の場合のメリットとしては、例えば、配線基板（電子モジュール）2 上に搭載した回路（例えば、CPU 等）を起動し、自身に冷却液が流れているかをセンシングし、もしも流れていなければ装置本体側（例えば、図 7 の

制御用基板モジュール 3) に信号を送り、配線基板 2 が立ち上がらないようにすることが出来る。他方、後者 (2) のメリットとしては、配線基板 (電子モジュール) 2 内の冷却液の循環が安定し、冷却能力が確保された後に配線基板 2 の回路を起動 (発熱) することが出来る。なお、脱抜時には、発熱が停止した後に、液流路が切断されることとなる。

【 0 0 5 0 】

また、液コネクタの流入側と流出側の接続順序については、例えば、配線基板 2 を挿入時には、液冷ジャケット 1 2 から流出する側が先に接続され、他方、脱抜時には、流入する側が先に切り離されるように構成してもよい。なお、かかる構成によるメリットとしては、液冷ジャケット内に圧力がかかる時点 (即ち、流入側の液コネクタが接続された時点) で、常に、流出側の液コネクタが接続されていることにより、冷却液の外部への液漏れから確実に回避することが可能となる。

【 0 0 5 1 】

加えて、配線基板 2 上に搭載される CPU は、液冷ジャケット内の流路の上流側に相当する位置に設置されることが、低温の冷却液で効果的な冷却が出来ることから、好ましい。また、電気コネクタは、冷却液が漏れた場合でも、配線基板上に搭載された電気回路にかからないようにするため、液コネクタの上側に配置されることが好ましい。更に、配管流路は、その内部に充填・封入される冷却液の長期間の使用における透過を考慮し、可能な限り、フレキシブルチューブではなく、金属配管により構成することが望ましい。また、金属配管同士の接続は、上記図 8 にも示すように、金属配管 5 4、5 5 のそれぞれの端部を突き合わせ、両者の突合せ部にフレキシブルチューブを被せることにより行なうことが好ましい。これにより、内部に充填・封入した冷却液の透過を少なくできると共に、その接続部に柔軟性を持たせることが出来る。

【 0 0 5 2 】

さらに、添付の図 9 には、上記液冷ジャケット 1 2 内部の詳細な構造が示されている。なお、この例でも、上記図 2 に示したものと同様、銅やアルミニウム等の熱伝導性や加工性に優れた金属や、ステンレスのような耐腐蝕性に優れた金属

により、平板状に形成されており、その内部には、冷却液の流路が形成され、さらに、流路内には複数のフィン列 1 9 が流路に沿って形成されている。しかしながら、この実施の形態では、液冷ジャケット 1 2 内に形成される流路は、下流側に行く程、その位置が上方になるように形成され、かつ、その内部のフィン列 1 9 についても、やはり、下流側程、その位置が上方になるように傾けて形成されている。さらに、その内部には、堰 5 7 が設けられており、これにより、その内部に空気 5 8 が混入しても、確実に液冷ジャケット上部 5 8（放熱に寄与しない部分）に溜まるようになっている。

【 0 0 5 3 】

他方、内部の冷却液の液面 5 9 は、この堰 5 7 の上端以下に低下することなく、それ以上の空気が混入した場合には、この液冷ジャケット 1 2 から外部へ排出されることになる。従って、何等かの原因により液冷ジャケット 1 2 内に空気が混入したとしても、液冷ジャケットの放熱に寄与する部分に空気が留まることは無く、よって、内部への空気の混入によって液冷ジャケットの放熱性能が低下することは無くなるという効果を達成する。

【 0 0 5 4 】

以上に説明した本発明になる電子装置、及び、そのための筐体、さらには、それに好適な構成の電子モジュール（配線基板）によれば、電子モジュール（配線基板）を電子機器本体に挿抜する際、機器本体との電氣的な接続／切断と共に、機器本体の筐体内に設けられた液冷システム（冷却液循環ループ）との間でも、やはり、熱（流体）的な接続／切断が同時に行われるため、機器の動作中であってもシステムを停止させることなく、配線基板の着脱が可能となる。なお、この時、電子モジュール（配線基板）と液冷システムとの接続は、上述したバルブ内蔵の液コネクタを介して行なわれることから、内部に封入した冷却液を外部に漏出させることなしに、安全かつ簡単に着脱することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

続いて、添付の図 1 0 には、本発明の他の実施の形態になる電子装置を示す。なお、図からも明らかなように、この他の実施の形態になる電子装置は、上記図 1 に示した実施の形態と同様な構成ではあるが、しかしながら、特に、配線基板

と液循環ループとの熱接続方式において異なっている。

【 0 0 5 6 】

すなわち、この他の実施の形態になる電子装置 1 の筐体 1 0 0 内には、各配線基板（電子モジュール） 2 の搭載位置に対応して、予め、複数の液冷プレート 2 3、2 3…が設置されている。すなわち、上記図 1 に示した実施の形態における液冷ジャケット 1 2 に対応して、複数の液冷プレート 2 3、2 3…が、予め、筐体 1 0 0 内に設けられており、各配線基板（電子モジュール） 2 は、これら液冷プレート 2 3 に熱的に接続されるように搭載されることとなる。

【 0 0 5 7 】

なお、各液冷プレート 2 3 には、やはり、その内部に流路が形成されており、かつ、予め、ヘッダ 1 7 に固定されており、もって、液循環ループの一部を構成している。これら複数の液冷プレート 2 3 の流路は、やはり、互いに並列になるように接続されており、そのため、内部に封入された冷却液は、上記ヘッダ 1 7 の流出側 2 1（図 2 を参照）から液冷プレート 2 3 内に供給された後、再びヘッダ 1 7 の流入側 2 0（図 2 を参照）へ戻り、もって、冷却液が循環して通流することとなる。

【 0 0 5 8 】

また、各配線基板 2 には、さらに、基板上に搭載された発熱素子 5、6 と熱的に接続された、例えば、銅やアルミニウム等の熱伝導性に優れた金属板からなる熱伝導板 2 4 が搭載されている。これらの配線基板 2 は、電子機器装置 1 内に着脱が可能であり、すなわち、図示のように、その電気接続用のコネクタ 9 を、共通配線基板 1 1 の電気接続用のコネクタ 1 0 へ挿入することによって電氣的接続を行なうと同時に、その熱伝導板 2 4 を液冷プレート 2 3 と接触し、もって、液循環ループとの熱的な接続が行われる。

【 0 0 5 9 】

図 1 1 には、上記図 1 0 に示した実施の形態における各配線基板の熱的な接続部分の詳細を示す。すなわち、上記の熱伝導板 2 4 は、CPU 等の発熱素子 5、6 との間で、熱伝導シート 2 7 を介して熱的に接続される。そして、これら発熱素子 5、6 の熱は、上記熱伝導板 2 4 に熱伝導された後、その熱伝導板 2 4 の内

部で広がり、さらに、上記の液冷プレート 23 との接触を介して、液冷プレート 23 内の冷却液に伝導される。すなわち、この実施の形態になる冷却構造によっても、発熱素子で発生された熱は、熱伝導板 24 の内部で熱拡散してから上記液冷プレート 23 と接触するため、やはり、広い面積で熱の伝達が行なわれ、そのため、効率のよい冷却が達成される。

【0060】

なお、図中の符号 26 は、装置の筐体 100 内に予め固定されて設けられた固定壁 26 である。すなわち、この他の実施の形態になる冷却構造では、配線基板 2 を電子機器装置 1 内に挿入して接続した後、この固定壁 26 と液冷プレート 23 との間にテーパ部材 25 を挿入することが好ましい。これによれば、挿入したテーパ部材 25 が、液冷プレート 23 を熱伝導板 24 側へ押し付けることによって、これらの間の接触が、換言すれば、熱的な接続が良好になる。すなわち、小さい熱抵抗によって両者を熱的に接続することが可能になる。なお、このテーパ部材 25 は、例えば、配線基板 2 の着脱時のアクションと連動して挿入、解除される機構として設けてもよい。これによれば、配線基板 2 の電気接続用コネクタ 9 を、共通配線基板の電気接続用コネクタ 10 へ、電氣的に接続すると同時に、液冷プレート 23 と熱伝導板 24 との接触及び押圧が、ワンアクションで可能になることとなる。さらに、必要に応じて、熱伝導性グリース、あるいは、熱伝導性シートを、上記液冷プレート 23 と熱伝導板 24 との間に介在させてもよい。

【0061】

次に、添付の図 12 には、上記図 10 及び図 11 で示した構成の液冷プレートと熱伝導板との接触構造の、他の実施の例を示す。この例では、液冷プレート 23 と熱伝導板 24 の接触部の双方に、互いにかみ合うフィン 28、29 を形成している。すなわち、液冷プレート 23 と熱伝導板 24 との間の接触面積を大きくして、これらの間の接触熱抵抗を小さくすることができる。

【0062】

更に、添付の図 13 には、上記した熱伝導板の、更にその他の構造の例を示す。図からも明らかなように、この例では、熱伝導板 30 の一方の表面に、さらにヒートパイプ 31 を取り付け、もって、その表面に接触される発熱素子 5 の熱を

、この熱伝導板 3 0 の面方向への拡散を促進するように構成したものである。すなわち、かかる構成によれば、熱伝導板 3 0 は、熱がその面方向に広がった広い面により、液冷プレート 2 3 と接触する。これにより、液冷プレート 2 3 に効率よく熱を伝えることが可能となる。

【 0 0 6 3 】

なお、ヒートパイプ 3 1 の熱伝導板 3 0 への取り付け方法の一例としては、図示の構造に代え、例えば、熱伝導板 3 0 に U 字状の溝を設け、溝内にヒートパイプを固定する等の方法がある。なお、必要なヒートパイプ 3 1 の本数は、発熱素子 5 の発熱量に応じて決まる。

【 0 0 6 4 】

最後に、添付の図 1 4 には、上記図 1 0 に示した実施の形態の変形例を示す。すなわち、この図 1 4 の構成は、基本的には、上記図 1 0 ものと同様であるが、しかしながら、装置の筐体 1 0 0 内に挿入して搭載される配線基板 2 には、片面だけではなく、その両面に、発熱素子 5、6 が搭載されている。そして、この発熱素子を両面に搭載した配線基板 2 が、上記の熱伝導板 3 0 を介することなく、直接、液冷プレート 2 3 に熱的に接続されている。すなわち、かかる構成によれば、一つの液冷プレート 2 3 で、その両面に配置された 2 枚の配線基板 2 を冷却することが可能となり、特に、装置筐体内の狭い空間での配置に好適である。あるいは、ここでも、上記と同様に、液冷プレート 2 3 の両面に配置された 2 枚の配線基板 2 との間に、熱伝導板 3 0 を介在させることも可能である。

【 0 0 6 5 】

以上に説明した本発明になる電子装置、及び、その筐体によれば、発熱する電子素子を搭載した配線基板を電子機器本体に挿抜する場合、機器本体に予め設けられ、かつ、機器本体内に設けられた液冷システム（冷却液循環ループ）と接続された液冷プレート 2 3 との間で、熱的に接続／切断が行なわれるため、機器の動作中であってもシステムを停止させることなく配線基板の着脱が可能である。なお、この実施の形態では、上記の液冷プレート 2 3 は、機器本体内に設けられた液冷システム（冷却液循環ループ）との間で予め接続されていることから、配線基板の挿抜時に内部に封入した冷却液を外部に漏出することはなく、より安

全に、電子装置への電子モジュールの着脱を簡単に行なうことが可能となる。

【 0 0 6 6 】

【発明の効果】

以上に詳述したように、本発明によれば、電子モジュール（配線基板）を電子機器本体に挿抜する際、簡単な作業により、機器本体との電氣的な接続／切断と共に、機器本体の筐体内に設けられた液冷システム（冷却液循環ループ）との間の熱的な接続／切断が可能であることから、機器の動作中であってもシステムを停止させることなく、上記電子モジュール（配線基板）の着脱が可能となり、もって、電子機器の増設や保守等の作業を容易にすると共に、電子機器のための高信頼で高効率の液冷システムを提供することが可能となるという、極めて優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態になる電子装置の詳細な内部構造を示すための上面図である。

【図 2】

上記電子装置における液冷ジャケット及びヘッダ部の詳細構造を示す断面図である。

【図 3】

上記電子装置における液冷ジャケット及びヘッダ部における液コネクタの構造の一例を示す一部断面を含む斜視図である。

【図 4】

上記電子装置における液循環ループ部の変形例の詳細構造を示す一部拡大状面図である。

【図 5】

上記図 4 に示した液循環ループ部における、動作原理を説明するための図である。

【図 6】

上記本発明の実施の形態になる電子装置の変形例を示す上面図である。

【図 7】

上記本発明の実施の形態になる電子装置の、更に他の変形例を示すための、側面図、上面図、及び A - A 断面図である。

【図 8】

上記図 7 に示した実施の形態における、水冷式の配線基板とその周辺部の詳細構造を示す、一部断面を含む拡大図である。

【図 9】

上記図 7 に示した実施の形態における、液冷ジャケットの内部詳細構造を示す断面図である

【図 1 0】

本発明の他の実施の形態になる電子装置の詳細な内部構造を示すための上面図である。

【図 1 1】

上記他の実施の形態になる電子装置における各配線基板の熱的な接続部分の詳細を示すための拡大図である。

【図 1 2】

上記図 1 0 及び図 1 1 に示した構成の液冷プレートと熱伝導板との接触構造の、他の例を示す上面図である。

【図 1 3】

上記図 1 0 及び図 1 1 で示した構成の液冷プレートと熱伝導板との接触構造の、更にその他の構造の例を示す側面図及び上面図である。

【図 1 4】

上記図 1 0 に示した実施の形態の変形例を示す上面図である。

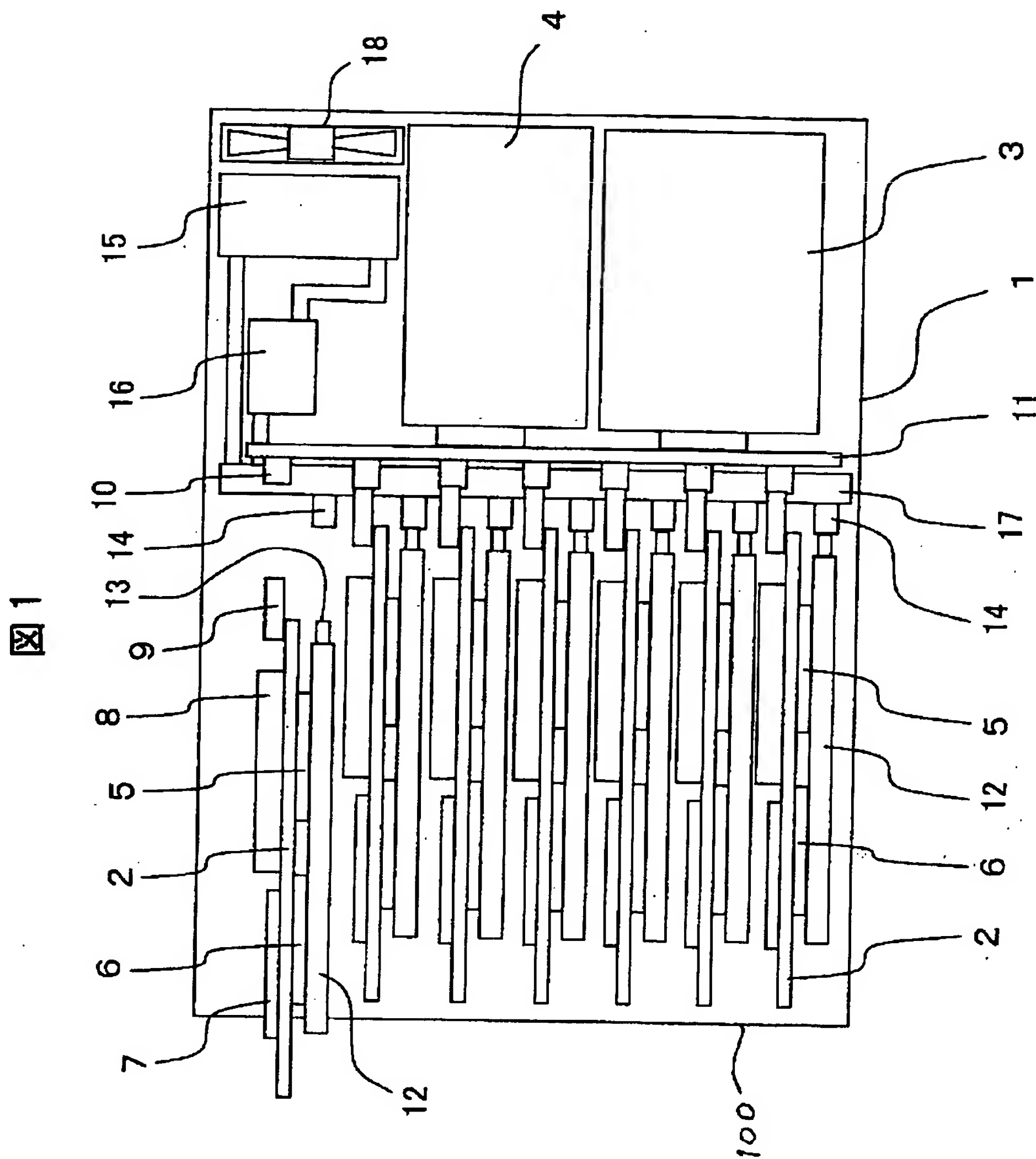
【符号の説明】

- 1 電子装置
- 2 配線基板（電子モジュール）
- 5 CPU
- 9、10 コネクタ
- 11 共通配線基板

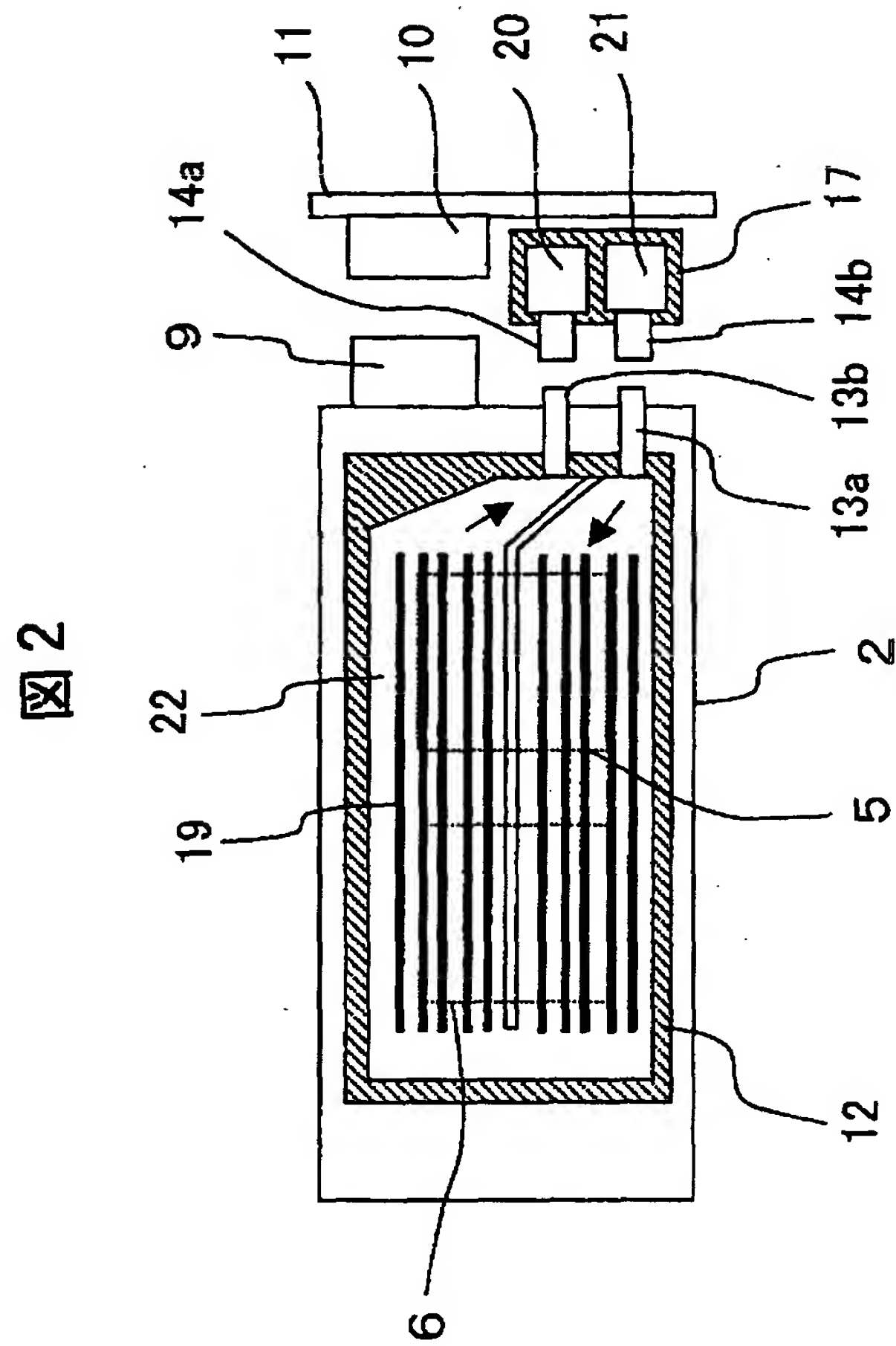
- 1 2 液冷ジャケット
- 1 3、1 4 液コネクタ
- 1 5 熱交換器
- 1 6 液駆動手段
- 1 7 ヘッダ
- 1 8 ファン
- 2 3 液冷プレート
- 2 4 熱伝導板
- 1 0 0 筐体

【書類名】 図面

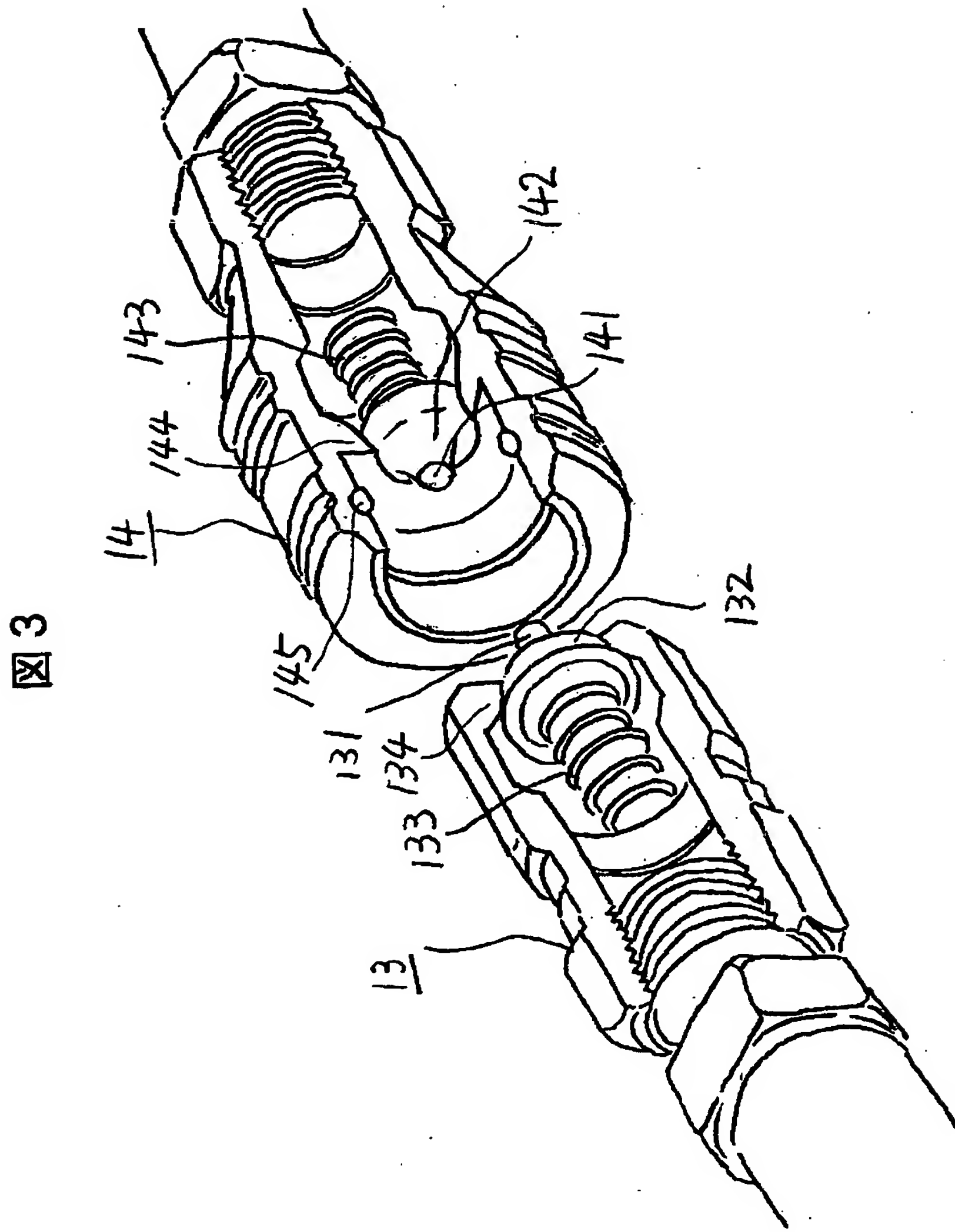
【図 1】



【図 2】

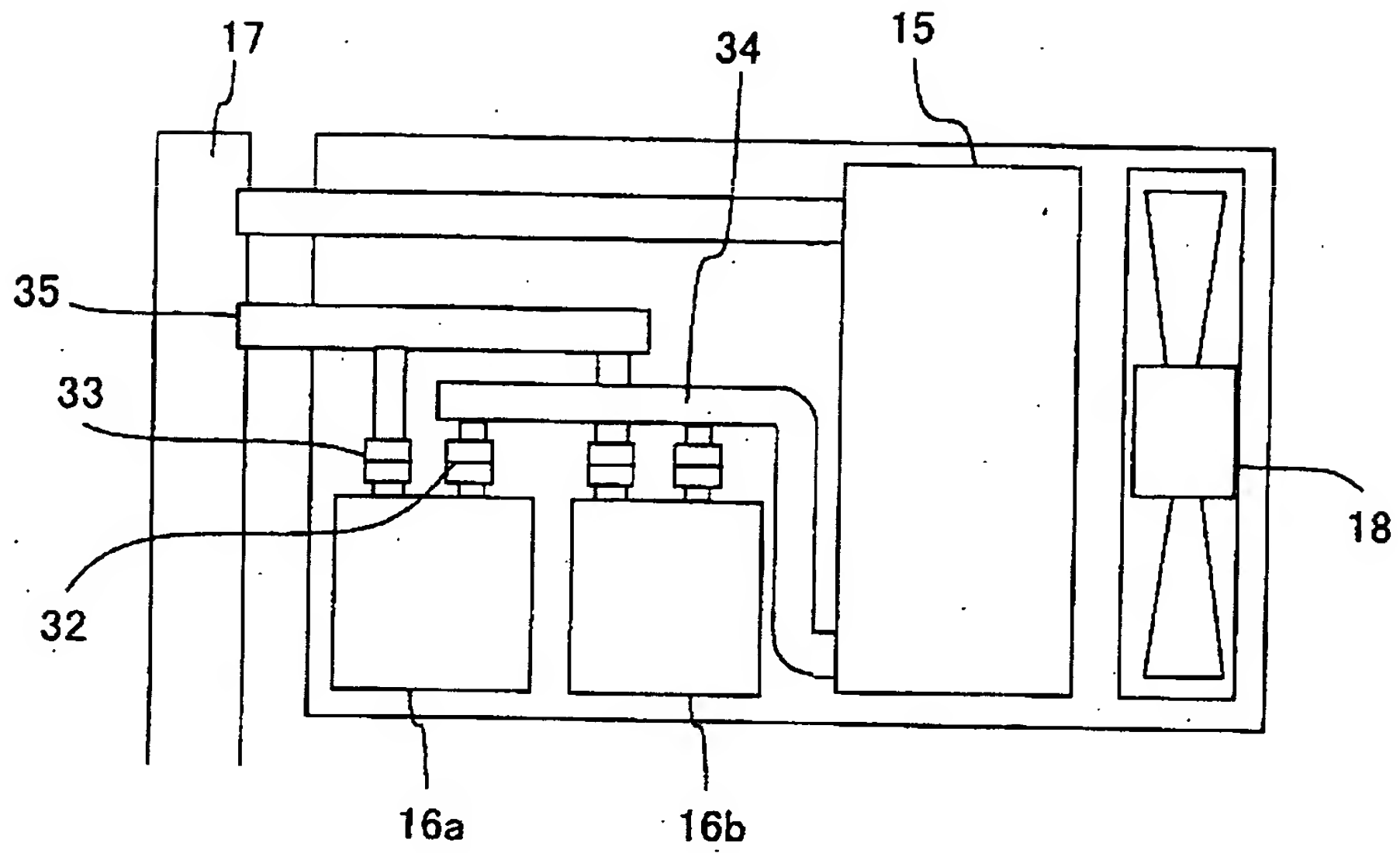


【図 3】



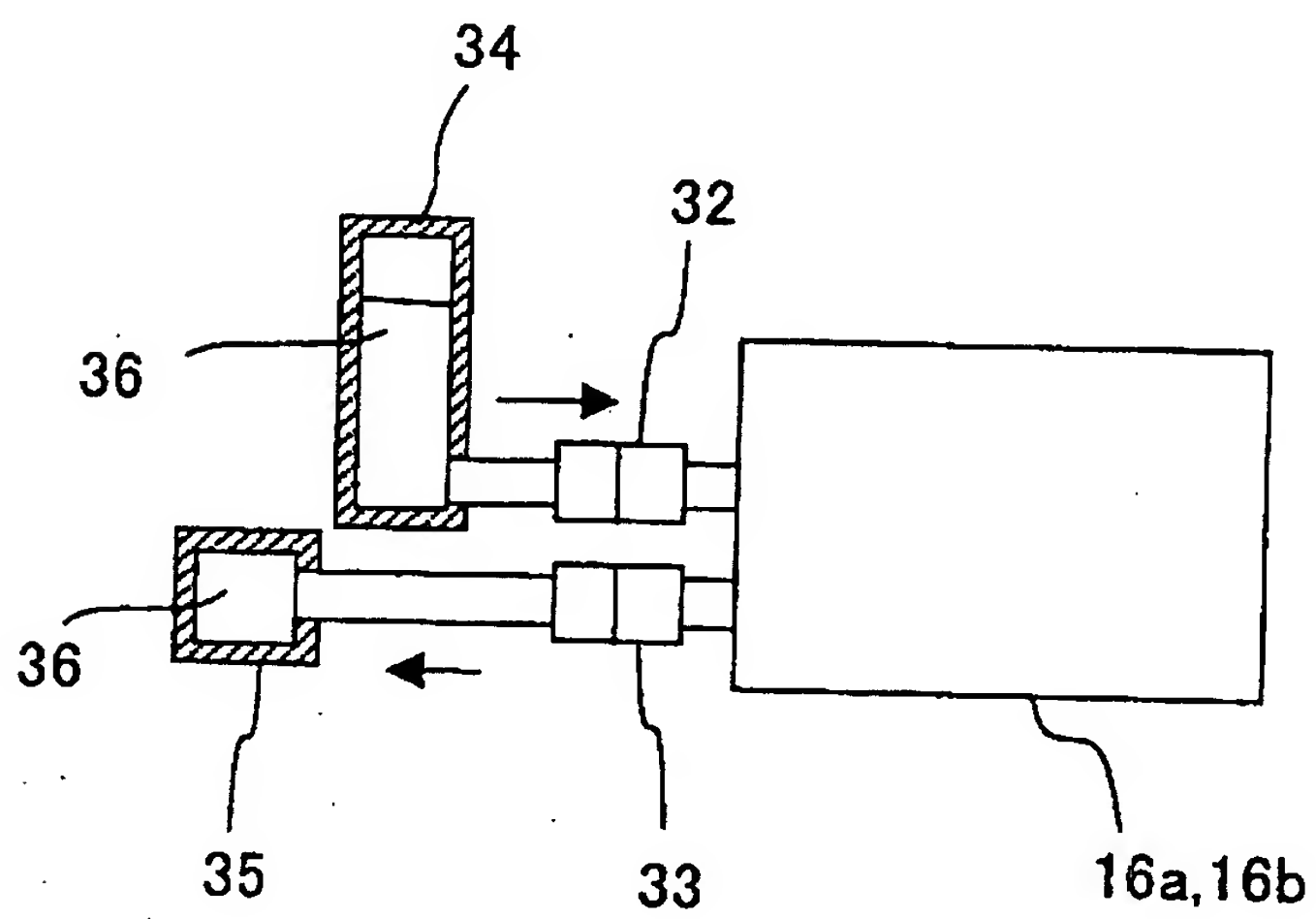
【図 4】

図 4

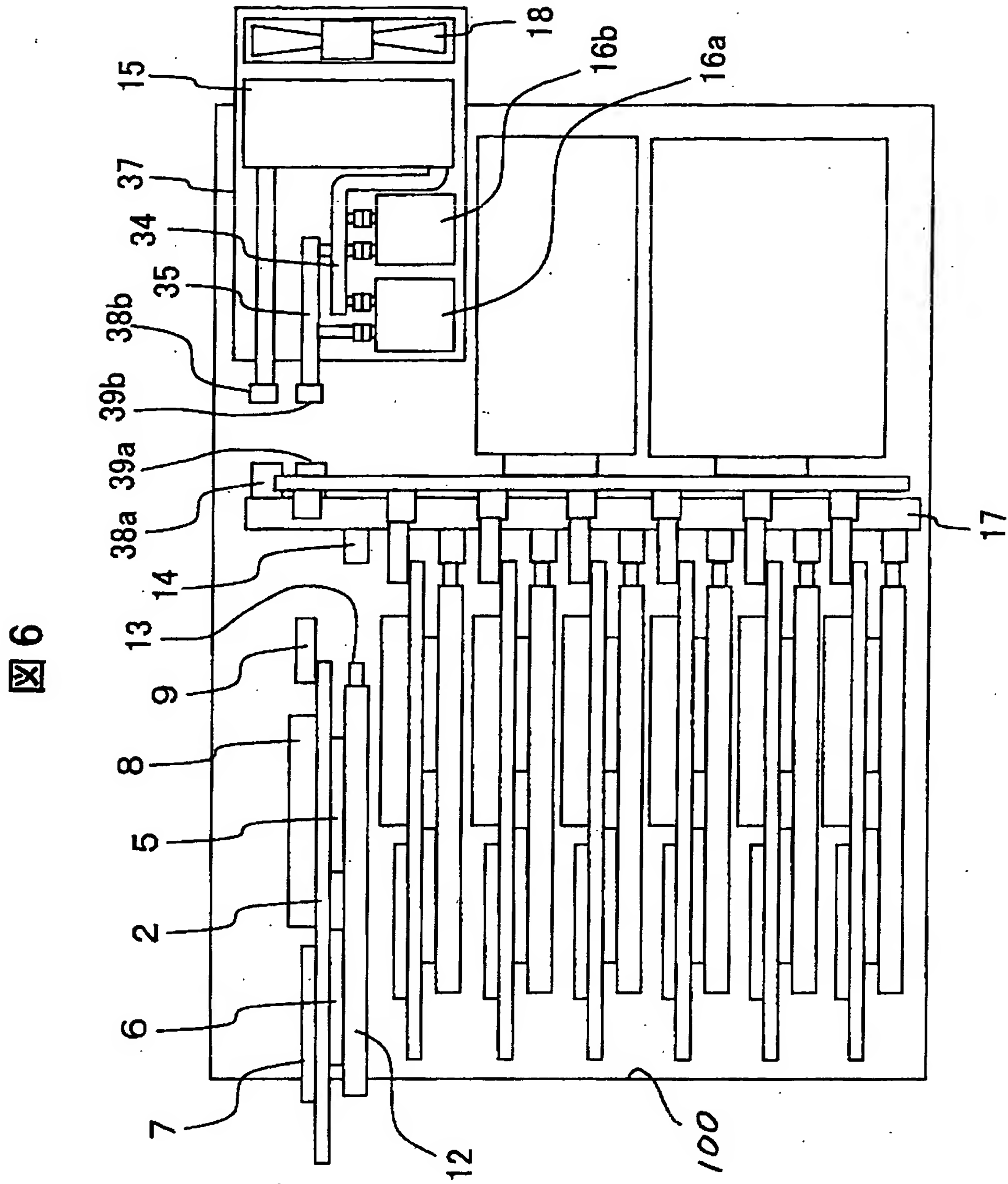


【図 5】

図 5

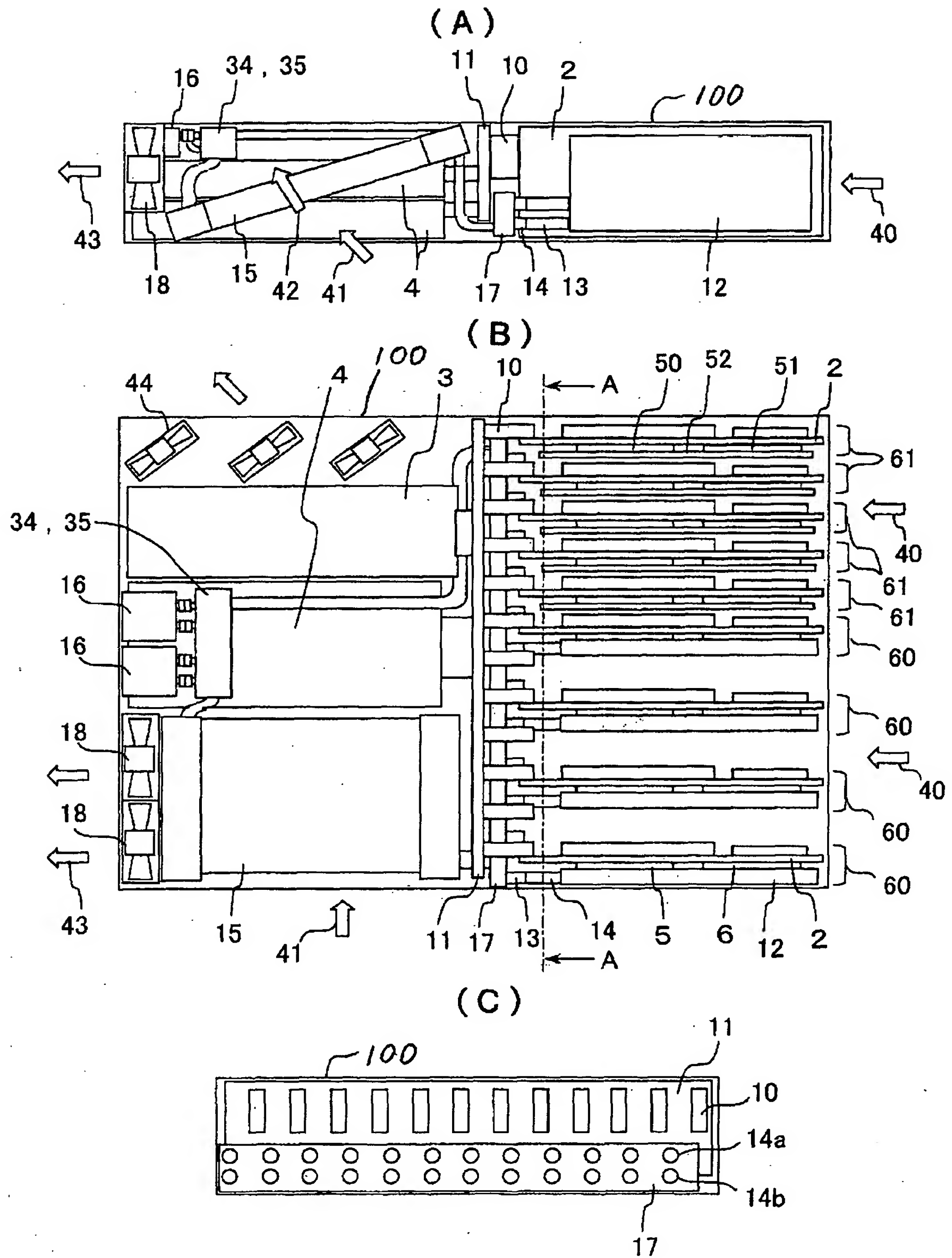


【図 6】



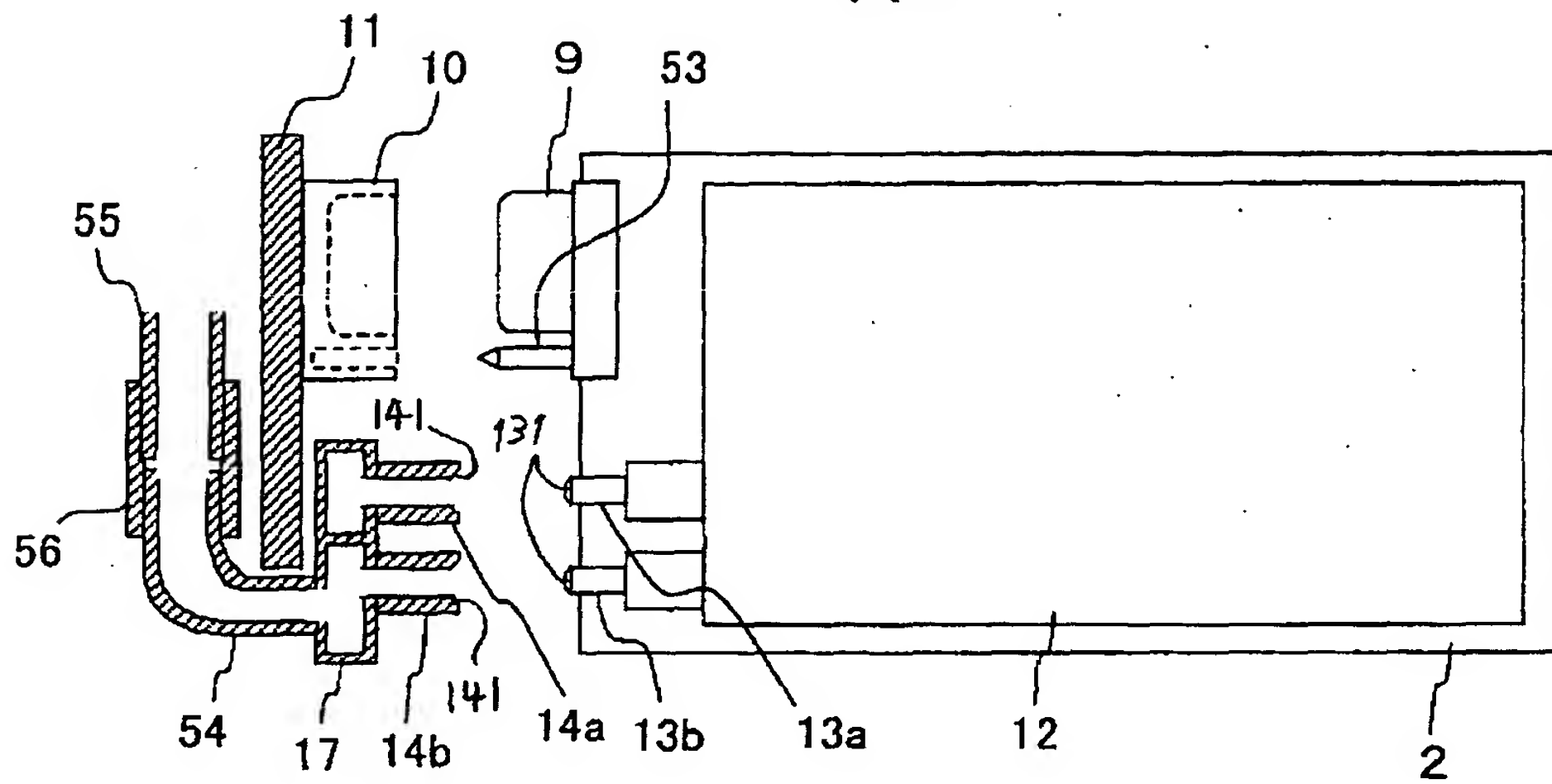
【図 7】

図 7



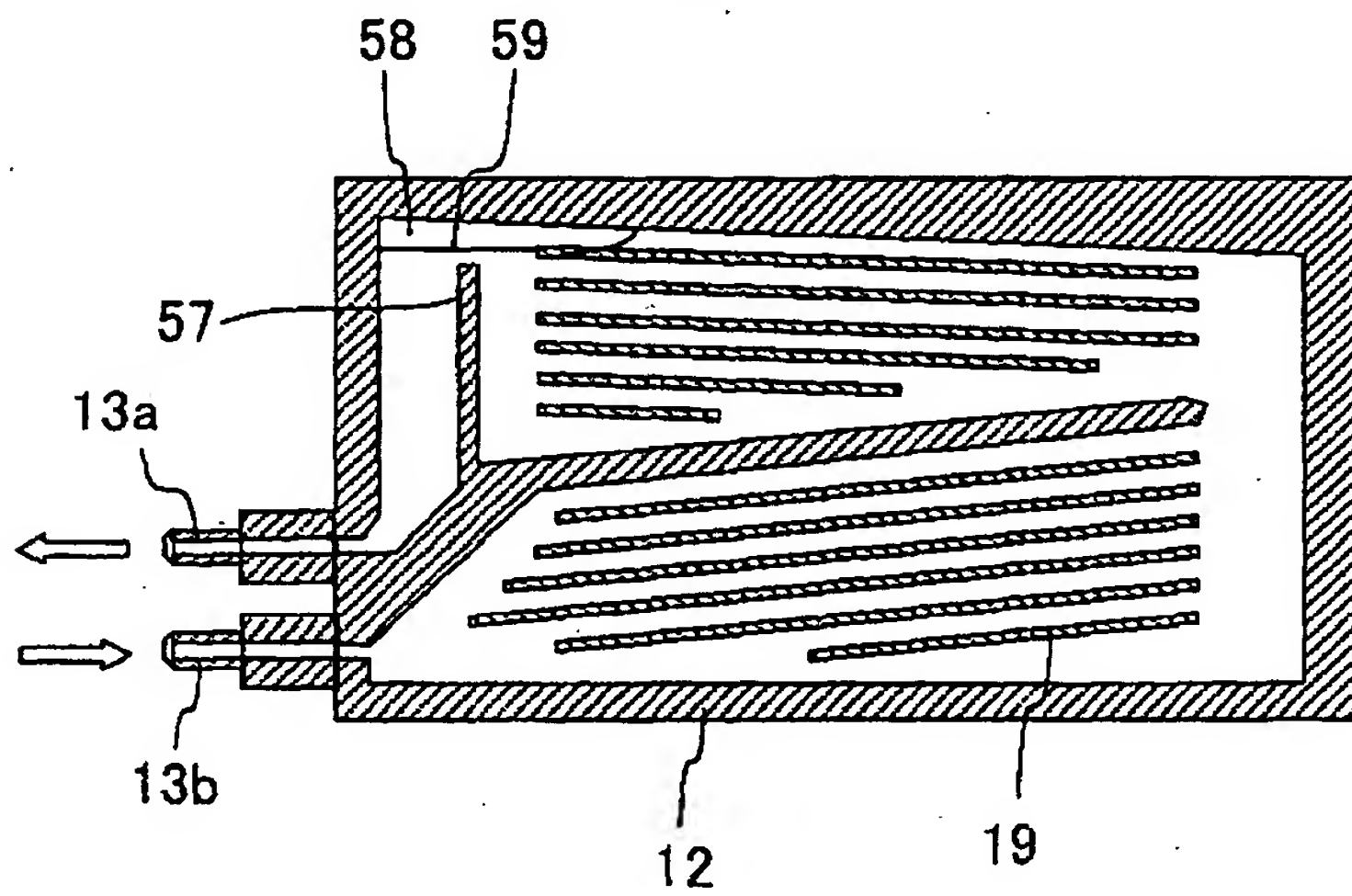
【図 8】

図 8

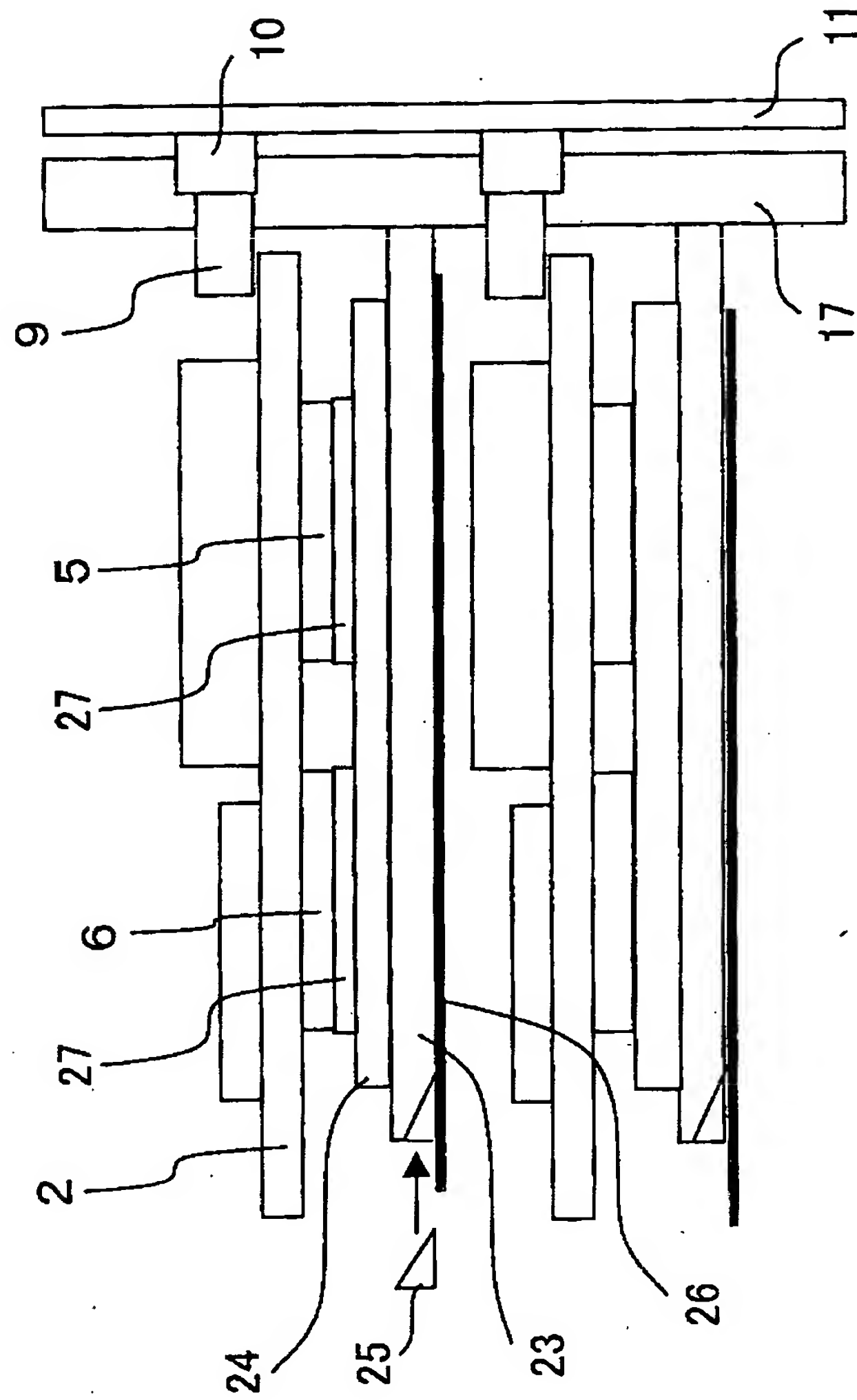


【図 9】

図 9

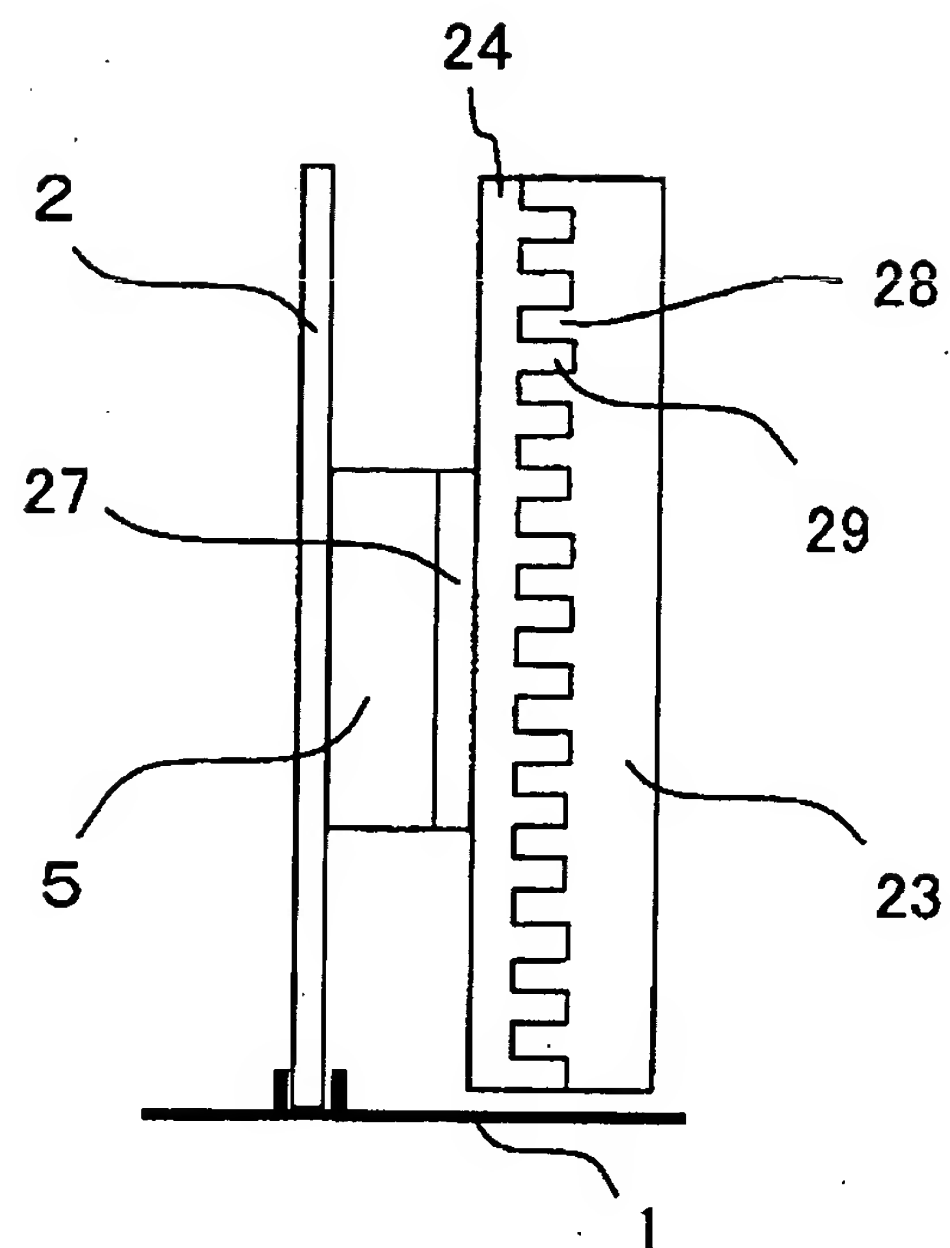


【図 1 1】



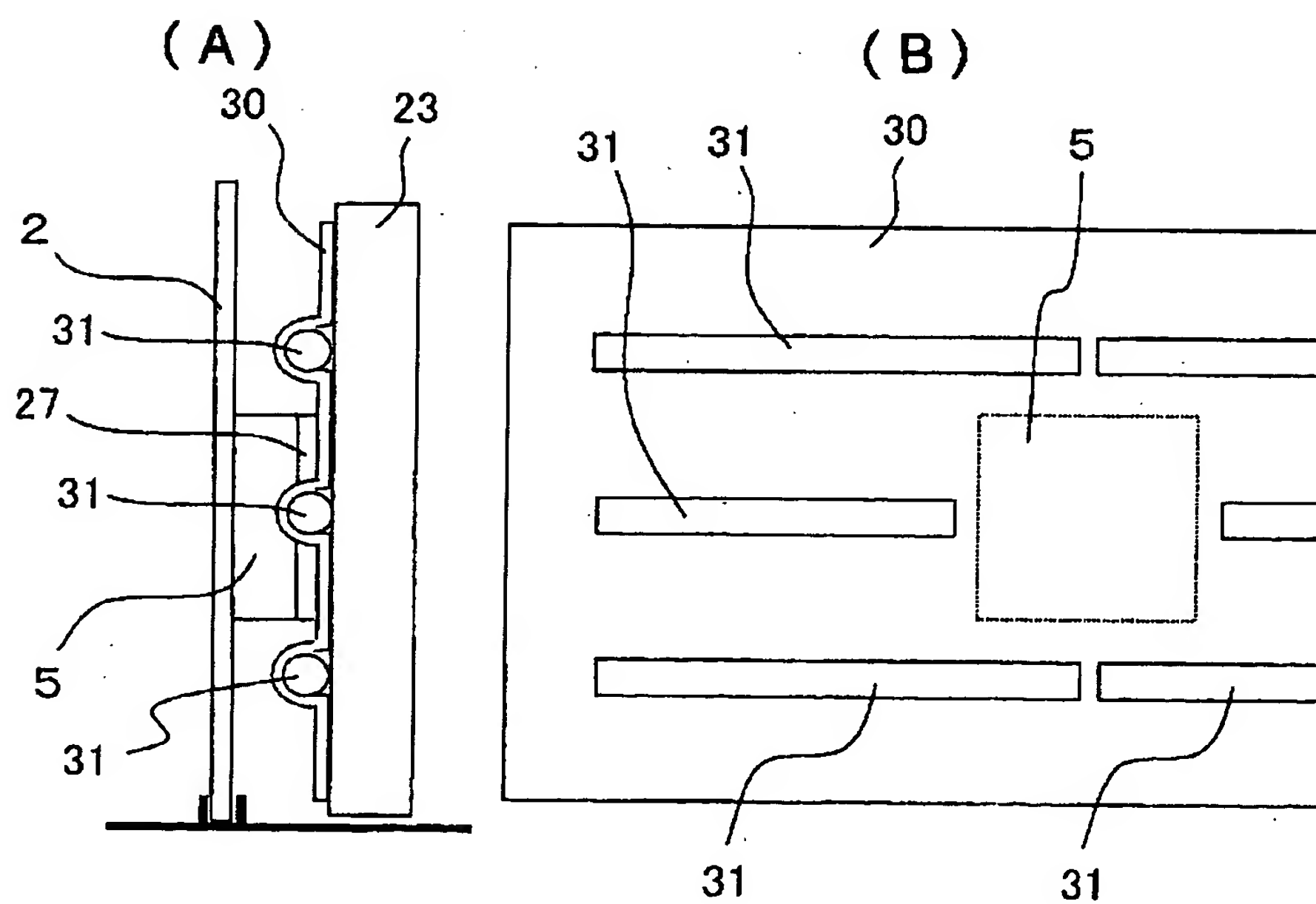
【図 1 2】

図 1 2

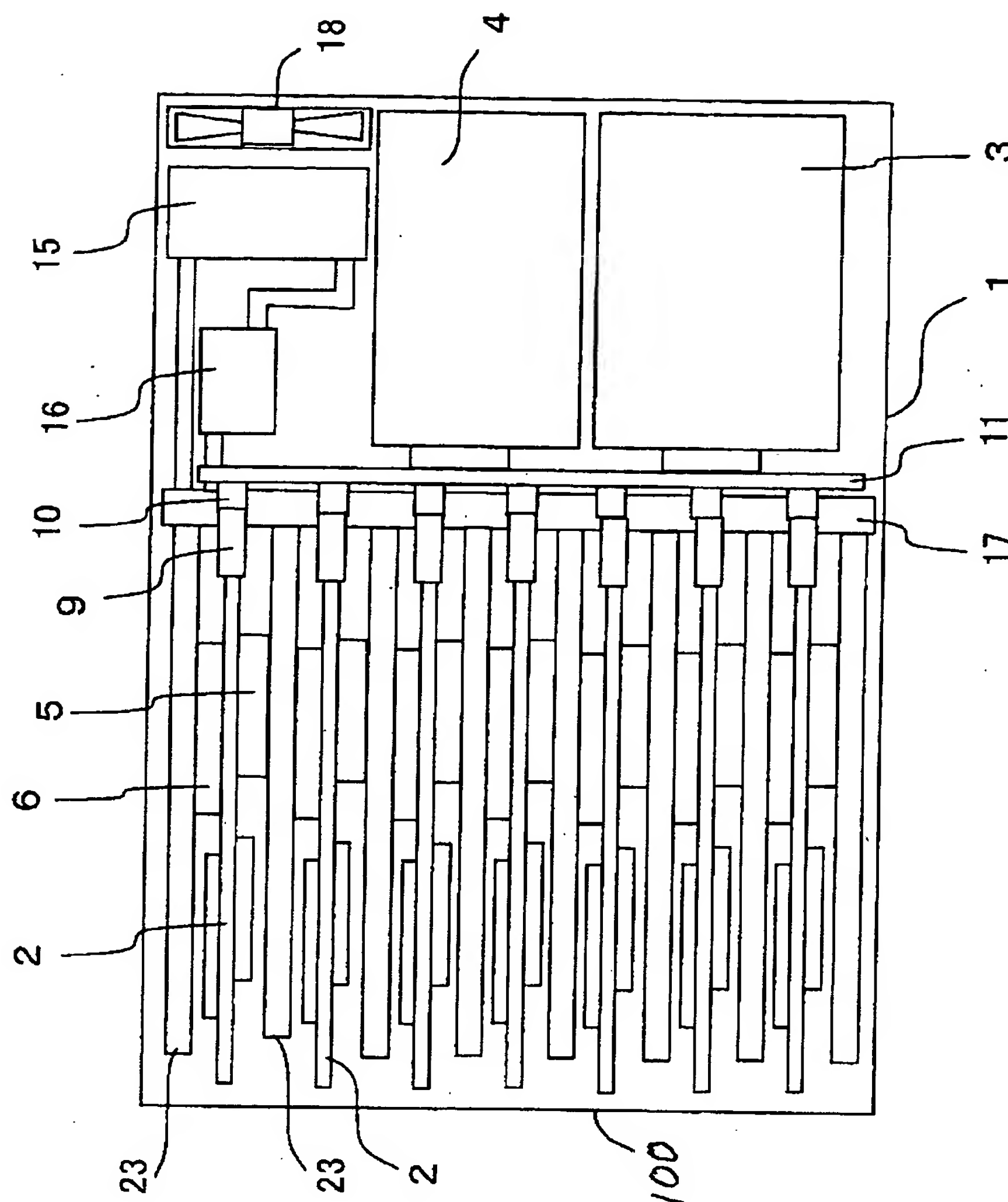


【図 1 3】

図 1 3



【圖 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電子装置における基板の増設や保守の際、簡単かつ安全に基板の着脱を可能にする液冷式の電子モジュール、電子装置、その筐体を提供する。

【解決手段】 筐体 1 0 0 内に、発熱素子である C P U 等 5 を搭載した配線基板（電子モジュール） 2 と、冷却液の液駆動手段 1 6 と、冷却液との熱交換を行なう熱交換器 1 5 と、熱交換器に冷却風を送風するファン 1 8 等を収納した電子装置において、配線基板（電子モジュール） 2 は、その内部に冷却液の流路を形成した冷却ジャケット 1 2 を一体に備えており、かつ、電子装置 1 は、その筐体 1 0 0 内に、配線基板（電子モジュール） 2 と冷却ジャケット 1 2 を一体にして同時に着脱可能に搭載するための共通配線基板 1 1 とヘッダ 1 7 とを備えており、あるいは、冷却ジャケットを予め備えており、電子モジュールを搭載する場合には、当該冷却ジャケットと一体に搭載する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 3 5 5 0 2

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 千 代 田 区 神 田 駿 河 台 4 丁 目 6 番 地

氏 名

株 式 会 社 日 立 製 作 所